

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-126682

⑤Int.Cl.⁴
B 23 K 11/30識別記号
3 1 0庁内整理番号
A-6570-4E

④公開 昭和63年(1988)5月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑤発明の名称 化学緻密化法によりセラミック被覆されたプロジェクション溶接用
位置決めピン

⑥特 願 昭61-270896

⑦出 願 昭61(1986)11月15日

⑧発 明 者 笠 井 雅 博 群馬県新田郡新田町木崎1393-15
⑧発 明 者 野 村 記 生 兵庫県神戸市垂水区本多聞4丁目5番301-303
⑨出 願 人 富士重工業株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目7番2号
⑨出 願 人 トーカロ株式会社 兵庫県神戸市東灘区深江北町4丁目13番4号
⑩復代理人 弁理士 小川 順三

明 細 書

1. 発明の名称

化学緻密化法によりセラミック被覆されたプロ
ジェクション溶接用位置決めピン

2. 特許請求の範囲

1. 鋼材よりなるピン表面に、50%のクロム酸水
溶液に、それと同重量で SiO_2 : 50~95重量%、
 Al_2O_3 : 5~50重量%および不可避免的不純物
よりなる粉末を混合してスラリーを調整し、塗
布後焼成し多孔質皮膜を形成させ、 CrO_3 水
溶液を少なくとも2回以上含浸焼成することに
より Cr_2O_3 に変換させ、化学的に緻密化され
た皮膜厚さ30~200 μm を被覆形成せしめたこ
とを特徴とするプロジェクション溶接用位置決
めピン。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、鋼板にナット等を溶接するのに利用
されるプロジェクション溶接用の位置決めピンに
関するものである。

(従来の技術)

特開昭61-27185 にプラズマ溶射層を被覆形成
せしめたプロジェクション溶接用位置決めピンが
開示されている。

プロジェクション溶接用位置決めピンは、第2
図および第3図に示すように、例えば鋼板1にナ
ット2をプロジェクション溶接する際、鋼板1と
ナット2の位置決めを行うために用いられる。第
2図は、溶接前の状態を示し、位置決めピン3は
空気圧またはスプリングなどの附勢手段によって
上方に常に持ち上げられた状態になっており、ナ
ット2を鋼板1より離れた状態で保持している。
第3図は溶接のために上部電極6が打ち降ろされ
た状態を示し、ナット2と位置決めピン3は上方
へ附勢力に抗して下方に押し下げられている。

この位置決めピンの材質は、何回も下部電極7
の内壁面と摺接しながら上下動させるため耐摩耗
性を必要とすること、電気的に絶縁性のものでは
あることが必要である。

従来の位置決めピンは、鋼材製のピンの基材を

ベークライト等で覆って絶縁するとか、特殊な金属材料（KCF材）よりなるピンの表面を酸化させて金属酸化物の皮膜を形成するとか、前記特開昭61-27185に開示されているプラズマ溶射法によるセラミック皮膜を形成することによって、電機絶縁性と耐摩耗性の向上をはかってきた。

（発明が解決しようとする問題点）

上記の位置決めピンでは、耐摩耗性が不十分であったり、微小電流の通過によりナット溝が荒れるなどの問題があり、またプラズマ溶射法によるセラミック皮膜では、気孔が不可避であり、密着力が不十分で繰返しかかる熱衝撃により剥離するという問題点があった。そのため耐摩耗性、絶縁性が十分で、熱衝撃による皮膜の剥離が生じない、無気孔で密着力、耐摩耗性に優れ、十分に強度があり、電機絶縁性の優れた位置決めピンが望まれていた。

（問題点を解決するための手段）

本発明は、従来技術の有する前記問題点を除去・改善することのできる位置決めピンを提供する

～600℃で焼成し、多孔質皮膜を形成させ、しかる後 CrO_3 水溶液を浸漬法あるいは刷毛塗り等の方法により上記多孔質セラミック皮膜に含浸し、乾燥後400～600℃で焼成し、 Cr_2O_3 に変換させ、化学的に緻密化されたセラミックス層を被覆形成させ、この化学緻密化法を少なくとも2回以上繰返し施すことにより、30～200 μm の緻密化し、無気孔で密着力、耐摩耗性に優れ、十分に強度があり、電機絶縁性の優れた位置決めピンを得る。

第1図は化学緻密化法によりセラミック被覆された皮膜断面組織写真で、同図(a)はSEM2次電子像($\times 660$)、同図(b)は光学顕微鏡写真($\times 660$)である。第1図(a)、(b)に示されるセラミック被覆とピン基材との境界に鉄、クロムを含む中間層が形成され、この中間層により高密着力を生じ、セラミックスラリコーティングによる硬質セラミック粒子と強固に酸化物結合することにより、無気孔で高硬度のセラミック皮膜を得る。

化学緻密化法によるコーティング皮膜はプラズ

マ溶射法によるセラミックコーティングには見られない化学緻密化が施されるため、不可避であった気孔をなくすることができる。このため微小電流の通過によるナット溝の荒れ、コーティング皮膜の欠損が発生しない。

ことを目的とするものであり、特許請求の範囲記載の位置決めピンを提供することによって、前記目的を達成することができる。すなわち本発明は、鋼材よりなるピン表面に、50%クロム酸水溶液にそれと同重量で SiO_2 : 50～95重量%、 Al_2O_3 : 5～50重量%および不可避的不純物よりなる粉末を混合してスラリーを調整し、塗布後焼成し多孔質皮膜を形成させ、 CrO_3 水溶液を少なくとも2回以上含浸焼成させることにより Cr_2O_3 に変換させ、化学的に緻密化された厚さ30～200 μm のセラミックス層を被覆形成せしめたことを特徴とするプロジェクション溶接用位置決めピンに関するものである。

本発明は、予め脱脂、脱錆、必要に応じてサンドブラスト処理等の前処理を施した鋼材よりなるピン基材の表面に、50%のクロム酸水溶液に、それと同重量で SiO_2 : 50～95重量%、 Al_2O_3 : 5～50重量%および不可避的不純物よりなる粉末を混合してセラミックスラリを調整し、浸漬法、あるいはスプレー法により塗布し、乾燥後、400

マ溶射法によるセラミックコーティングには見られない化学緻密化が施されるため、不可避であった気孔をなくすることができる。このため微小電流の通過によるナット溝の荒れ、コーティング皮膜の欠損が発生しない。

本発明による皮膜の硬さは、 Hv 1200～1500で、プラズマ溶射法によるセラミック皮膜の硬さ Hv 700～1000と比較し、高硬度であり、耐摩耗性に優れている。また、化学緻密化法によるコーティング皮膜を構成する粒子の寸法は、プラズマ溶射法によるセラミック皮膜は数10 μm に対して、本発明による皮膜では1 μm 以下と非常に小さい。このことは本発明によるコーティング皮膜の優れた耐摩耗性に重要な役割を果たしている。粒子が非常に小さいため、コーティング皮膜表面から摩耗により若干の粒子が脱落しても、それによって生ずる穴は無視し得るが、プラズマ溶射法によるセラミック皮膜の場合には、粒子寸法がはるかに大きいため、これが摩耗および摩擦抵抗によって脱落した場合は穴の寸法は大きなものとなり、皮

膜のスポーリング、ピーリングあるいは剥離の原因となる。

本発明による皮膜とピン基材との密着力は、直径40mm、長さ40mmの棒鋼2個の一方の断面に皮膜厚さ0.5mmの被覆処理を施し、他方の断面を溶融アルミナでブラストして粗面とし、これらの被覆面とブラストした粗面を接着剤で接合し引張試験を行う方法により、その値は800 kg/cm²以上あり、プラズマ溶射法によるセラミック皮膜とピン基材との密着力250～350 kg/cm²と比較して非常に密着力の優れた皮膜となっており、また耐熱衝撃性に優れている。600℃から水中投下する熱サイクルを繰返し行ったところ、プラズマ溶射法によるセラミック皮膜では20～30回で剥離したが、本発明による皮膜は100回でも剥離しない。

また、本発明によるセラミック皮膜の電気伝導度は、 $10^{-6} \sim 10^{-7} \Omega^{-1} \text{cm}$ で位置決めピンとして十分優れた絶縁性を有している。

本発明において、 SiO_2 : 50～95重量%、 Al_2O_3 : 5～50重量%としたのは、ピン基材と

セラミック皮膜との膨張係数 ($\text{S45C}: 13.6 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$, $\text{Al}_2\text{O}_3: 5.4 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$, $\text{Cr}_2\text{O}_3: 8.8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$, $\text{SiO}_2: 10.3 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$) を考慮し、 SiO_2 50重量%以下ではセラミック皮膜の膨張係数が小さくなり、繰返し加熱で剥離しやすくなり、 Al_2O_3 5重量%以下ではピン基材に塗布する際、被覆しにくいため5重量%を必要とする。従って、 SiO_2 は50～95重量%の範囲内にする必要がある。 Al_2O_3 は50重量%以上になると Al_2O_3 の膨張係数が小さいため、繰返し加熱で剥離しやすくなるため、 Al_2O_3 は5～50重量%の範囲内にする必要がある。

セラミック皮膜層の厚さを30～200 μm としたのは、30 μm 以下では電気絶縁性が低下し、また摩耗により寿命が短くなるためである。また200 μm までとしたのは、200 μm 以上になると、化学緻密化処理において、 CrO_3 水溶液を含浸焼成させる際、拡散しにくくなるためである。従って、セラミック皮膜厚さは30～200 μm の範囲内にする必要がある。

次に本発明を実施例について説明する。

(実施例)

第2図および第3図は、鋼板1にナット2をプロジェクション溶接する際の、位置決めピン3と上部電極6および下部電極7との関係を示すプロジェクション溶接手段の一部破断正面図である。

第2図は、位置決めピン3にナット2を装着した溶接前の状態を示し、位置決めピン3は図示しない空気供給源から空気供給口4を経て、キャンバー5内へと導入された圧搾空気により常に上方へ押し上げられた状態となるよう付勢され、ナット2は鋼板1より離間した位置に保持され、鋼板1と電気的に絶縁された状態を示す。

第3図は、上部電極6の下降により、ナット2および位置決めピン3は、前述した上方への付勢に抗して下部電極7の内壁面に摺接され下方へ押し下げられ、鋼板1へナット2を圧接し溶接された状態を示す。

このようなプロジェクション溶接手段において使用される位置決めピン3は、第4図に示すごと

く、円柱状の一端に鐳部10を設け、他端を円錐部11に形成した形状としたS45Cよりなる位置決めピン基材8を作り、その基材8に前処理として脱脂、グリットブラスト処理を施し、次に50%のクロム酸水溶液に、それと同重量で重量比1:1の SiO_2 と Al_2O_3 の粉末を混合し、磁性ボールミルを用いて18時間混練し、スラリーを調整し、コーティング工程として前記スラリー中に前記前処理した位置決めピンを浸漬して30～80 μm の厚みで塗布し、乾燥させた後、電気炉を用いて600℃/時間で昇温し、550℃で1時間保持した後、100℃/時間で降温冷却して、気孔率10～25%の多孔質セラミック皮膜を形成させた。

次に化学緻密処理として、前記多孔質セラミック皮膜を形成させた位置決めピンを比重1.30～1.70の CrO_3 水溶液に含浸し、600℃/時間で昇温させ550℃で1時間保持した後、100℃/時間で降温冷却することにより、 CrO_3 を Cr_2O_3 に変換することにより、化学的に緻密化したセラミック皮膜層9を得た。この化学緻密化処理を8

～15回繰り返した後、表面仕上げとしてナイロンバフにてコーティング表面を仕上げ、目的とする位置決めピンを得た。

従来のKCF材により皮膜を形成した位置決めピンを前記のプロジェクション溶接に用いた結果、約48,000回の仕様により表面にカジリが生じ交換しなければならなかった。一方、本発明によりセラミック被覆された位置決めピンは約400,000回使用した状態で、殆ど損傷がなく、約9倍以上の優れた耐摩耗性を有することが確認された。また皮膜の表面が摩耗等により若干の粒子脱落が発生したものであっても、その穴は殆ど無視し得るほど微細なものであり、スポーリング、ピーリングの原因となる程のものでなく、また皮膜の電気伝導度は $10^{-4} \sim 10^{-7} \Omega^{-1} \text{cm}$ であり、プロジェクション溶接の際の電気分流を十分に防ぎ、製品を損傷することなく、位置決めピンの品質が長期間確保され、耐久性に優れていることが確認された。

(発明の効果)

本発明による位置決めピンは、基材としてS45

C等の鋼材を使用し、従来のプラズマ溶射法、KCF材による金属酸化物の皮膜を形成するものと異なり、耐摩耗性、絶縁性が不十分であることに起因する損傷を防止することができ、従来の位置決めピンに比し優れた耐久性があると共に、皮膜の電気伝導度は $10^{-4} \sim 10^{-7} \Omega^{-1} \text{cm}$ であり、プロジェクション溶接の際、電気分流を十分に防ぎ、製品を損傷することなく品質の安定した溶接品を長期間供給し得るものであり、生産性の向上が図られ、その効果は大きい。

なお、ナットを鋼板にプロジェクション溶接する実施態様について述べたが、他のプロジェクション溶接用位置決めピンに適用することも可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による化学緻密化法によりセラミック被覆された皮膜断面組織写真で(a)はSEM2次電子像($\times 660$)、(b)は光学顕微鏡写真($\times 660$)、

第2図、第3図は鋼板にナットをプロジェクション溶接する際の、位置決めピンと電極との関係

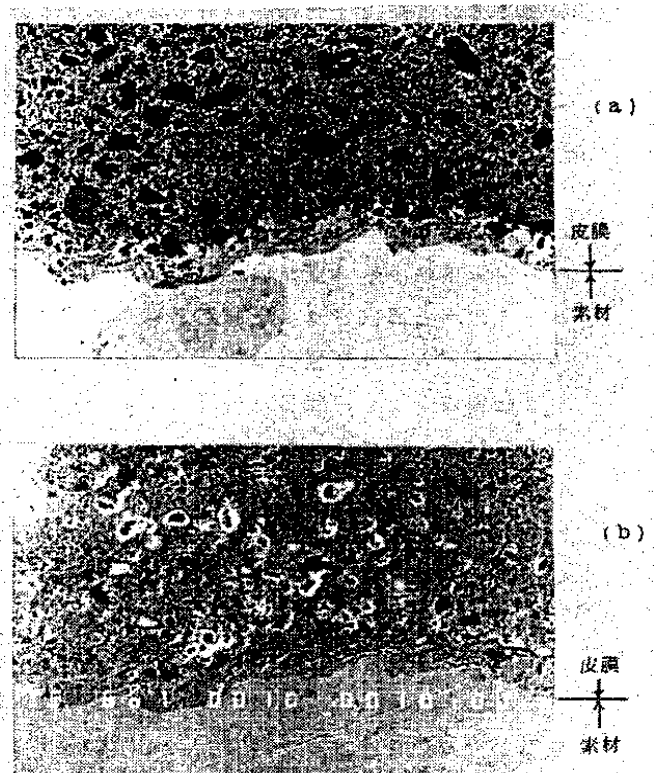
を示す一部破断正面図、

第4図は位置決めピンの例を示す一部破断正面図を示す。

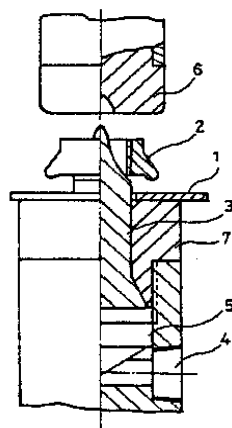
1…鋼板、2…ナット、3…位置決めピン、
4…空気供給口、5…チャンバー、6…上部電極、
7…下部電極、8…ピン基材、9…セラミック皮膜層、10…環、11…円錐部。

特許出願人 富士重工業株式会社
同 トーカロ株式会社
代理人 弁理士 村田 政治

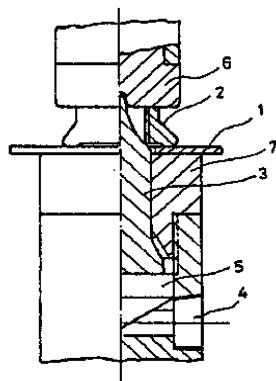
第 1 図



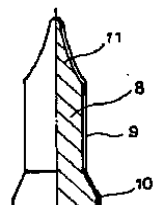
第 2 図



第 3 図



第 4 図



PAT-NO: JP363126682A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63126682 A
TITLE: POSITIONING PIN FOR
PROJECTION WELDING SUBJECTED
TO CERAMIC COATING BY
CHEMICAL COMPACTION METHOD
PUBN-DATE: May 30, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KASAI, MASAHIRO	
NOMURA, NORIO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI HEAVY IND LTD	N/A
TOOKARO KK	N/A

APPL-NO: JP61270896
APPL-DATE: November 15, 1986

INT-CL (IPC): B23K011/30

US-CL-CURRENT: 219/121.82

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve durability and to prevent electric shunt so as to assure the quality of a positioning pin consisting of steel products for a

long period of time by coating a slurry having a specific compsn. on the surface of the pin to form a film thereon and calcining the film, thereby forming the chemically compacted coating.

CONSTITUTION: A base material 8 consisting of S45C for the positioning pin is subjected to a degreasing and grid blasting treatment. The slurry is prepd. by mixing powder consisting of 50~95wt.% SiO₂, 5~50wt.% Al₂O₃ and unavoidable impurities is mixed at the same weight with an aq. 50% chromic acid soln. The pin is immersed in the slurry to coat the pin and is then calcined to form the porous film. The pin formed with the porous ceramic film is impregnated at least 12 times in an aq. CrO₃ soln. as a chemical compaction treatment and is then calcined by which CrO₃ is converted to Cr₂O₃. The ceramic film layer 9 coated and formed with the chemically compacted film at 30~200 μ m thickness is thus obtd.

COPYRIGHT: (C)1988, JPO&Japio